

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-350310

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

B60L 11/14  
B60K 6/02  
F02D 29/02  
F02N 11/04  
F02N 11/08  
H01M 8/00

(21)Application number : 11-221934

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.08.1999

(72)Inventor : TABATA ATSUSHI  
NAGANO SHUJI

(30)Priority

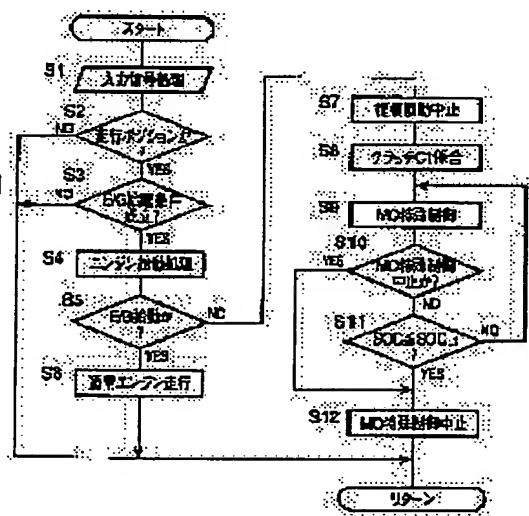
Priority number : 11085300    Priority date : 29.03.1999    Priority country : JP

**(54) DRIVING SYSTEM OF MOVING BODY AND VEHICLE DRIVING SYSTEM**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to prevent a feeling of tardiness caused by a delay in engine start during a shift from a motor running mode to an engine running mode.

**SOLUTION:** An engine as a driving source is driven to start in a step S4. In this case, a judgment of a step S5 becomes NO when the starting of the engine is slow, and a step S7 and the following steps are carried out. A clutch C1 is engaged to join the engine with a driving force transmission system. An engine starting electric motor MO is operated with torque larger than a starting case while the engine is operated with revolutions so that given driving force is generated for complementing a lack in driving force related with a delay in engine start.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-350310  
(P2000-350310A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 K 6/02		F 0 2 D 29/02	D 5 H 1 1 5
F 0 2 D 29/02			3 2 1 B
	3 2 1	F 0 2 N 11/04	D
F 0 2 N 11/04		11/08	L

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-221934  
(22) 出願日 平成11年8月5日 (1999. 8. 5)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-85300  
(32) 優先日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72) 発明者 田端 淳  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 永野 周二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74) 代理人 100085361  
弁理士 池田 治幸 (外2名)

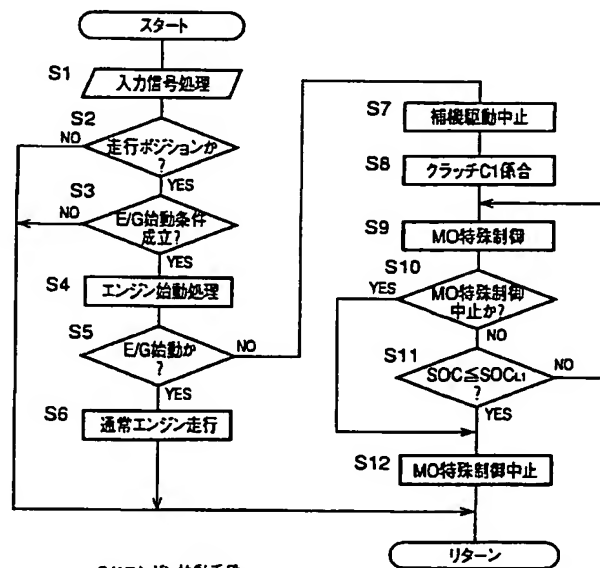
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体の駆動システムおよび車両用駆動システム

(57) 【要約】

【課題】 モータ走行モードからエンジン走行モードへ移行する際に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感などが発生することを防止する。

【解決手段】 エンジンを駆動力源として走行するためにステップS4でエンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合には、ステップS5の判断がNOになってステップS7以下が実行され、クラッチC1を係合させてエンジンを駆動力伝達系に接続するとともに、エンジン始動用の電動モータ (MO) をエンジン始動時よりも大きなトルクで作動させて、エンジンを回転させながら、エンジンの始動遅れに伴う駆動力不足を補うように所定の駆動力を発生させる。



S4:エンジン始動手段  
S8,S9:補助駆動制御手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第 1 駆動力源と、該第 1 駆動力源よりも定格出力が小さい第 2 駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記第 1 駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第 2 駆動力源を代わりに使用し、必要に応じて該第 2 駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項 2】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも 1 つの第 1 駆動力源が始動される場合で、該第 1 駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、該複数の移動用駆動力源のうち該第 1 駆動力源よりも始動時間が短い第 2 駆動力源を始動させるとともに、必要に応じて該第 2 駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項 3】 前記第 1 駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンで、前記第 2 駆動力源は電気エネルギーで作動する電動モータであり、

前記エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、該エンジンの始動が遅い場合或いは該エンジンの始動ができない場合には、前記電動モータを代わりに使用し、必要に応じて該電動モータの定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 4】 前記電動モータは、燃料電池から電気エネルギーが供給されるもので、

前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させることにより、前記電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項 3 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 5】 前記電動モータは、通常は燃料電池および二次電池の何れか一方から択一的に電気エネルギーが供給されるもので、

前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池および二次電池を直列接続して前記電動モータに電気エネルギーを供給することにより、該電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項 3 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 6】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第 1 駆動力源と、該第 1 駆動力源よりも定格出力が小さい第 2 駆動力源と、を有する移動体の駆動シ

ステムにおいて、

前記第 1 駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第 2 駆動力源を代わりに使用して駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、前記第 2 駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて該燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて該電動モータを作動させるものであることを特徴とする移動体の駆動システム。

10 【請求項 7】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも 1 つの第 1 駆動力源が始動される場合で、該第 1 駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、該複数の移動用駆動力源のうち該第 1 駆動力源よりも始動時間が短い第 2 駆動力源を始動させて駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、

且つ、前記第 2 駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて該燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて該電動モータを作動させるものであることを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項 8】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第 1 駆動力源と、該第 1 駆動力源よりも定格出力が小さい第 2 駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記第 1 駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、通常は移動用駆動力源として使用しない第 3 駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項 9】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも 1 つの第 1 駆動力源が始動される場合で、該第 1 駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であって該第 1 駆動力源よりも始動時間が短い第 3 駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項 10】 前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記第 3 駆動力源をその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 11】 前記第 1 駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンであり、

該エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、

前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、該エンジンの始動が遅い場合或いは該エンジンの始動ができない場合には、通常は走行用駆動力源として使用しない電動モータを前記第 3 駆動力源として使用するものであることを特徴とする請求項 8～10 の何れか 1 項に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 12】 前記第 3 駆動力源はエンジン始動用の電動モータであることを特徴とする請求項 11 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 13】 前記第 3 駆動力源は補機駆動用の電動モータであることを特徴とする請求項 11 に記載の移動体の駆動システム。

【請求項 14】 車両を走行させるための走行用駆動力源として、燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムにおいて、

予め定められた所定の低速走行時であってブレーキ ON の時には前記電動モータのみを駆動力源として走行する低速モータ走行手段と、

前記所定の低速走行時であってブレーキ OFF の時には前記エンジンを駆動力源として走行する低速エンジン走行手段と、

前記所定の低速走行よりも高速の走行時には前記エンジンを駆動力源として走行する高速エンジン走行手段と、を有することを特徴とする車両用駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車両等の移動体の駆動システムに係り、特に、スムーズな発進性能が得られる駆動システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第 1 駆動力源と、その第 1 駆動力源よりも定格出力が小さい第 2 駆動力源と、を有する移動体の駆動システムが知られている。燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行用の駆動力源として備えているハイブリッド型の車両用駆動システムはその一例で、一般にエンジンの方が電動モータよりも定格出力が大きい。特開平 10-136508 号公報に記載されている装置はその一例で、シンプルプラネタリ型の遊星歯車装置から成る副変速機が設けられ、2つのクラッチの係合状態によって電動モータのみを駆動力源とするモータ走行モード、エンジンのみを駆動力源とするエンジン走行モードなど種々の走行モードが成立させられるようになっている。そして、このような車両用駆動システムにおいては、一般に車両停止時にはエンジンも停止させられ、モータ走行モードで発進してからエンジンを始動してエンジン走行モードに切り換えるようになっているのが普通である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようにモータ走行モードで発進してからエンジンを始動してエンジン走行モードに移行する場合、エンジンの始動が遅かったり始動できなかったりすると、駆動力が不足してもたつき感を生じる可能性がある。大きな出力が得られる大容量の電動モータを走行用駆動力源として搭載しておけば、エンジンの始動不可時等にその電動モータを通常よりも高出力まで作動させることにより、駆動力不足を軽減或いは解消できるが、通常の走行時には必要ない過剰品質になってコスト高になるとともに、大型で大きな設置スペースが必要になる。

【0004】 本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、電動モータ等の第 2 駆動力源として定格出力が小さい小型で安価なものを採用しつつ、定格出力が大きいエンジン等の第 1 駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足を改善することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、第 1 発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第 1 駆動力源と、その第 1 駆動力源よりも定格出力が小さい第 2 駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、前記第 1 駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第 2 駆動力源を代わりに使用し、必要に応じてその第 2 駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0006】 なお、「定格出力」とは、連続して使用できる最大出力で、例えば電動モータの場合は、「モータを定格回転数で連続運転した時、温度上昇が限度を超えない範囲で一定値に達した時のモータ出力」で、定格回転数は「定格出力で運転するモータの回転速度。最大トルクで加減速を行っても支障のない回転数」である。したがって、短時間であれば駆動力源の耐久性を損なうことなく、その定格出力を越えて作動させることができる。

【0007】 また、駆動力源が、例えば燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータの場合、その駆動力源の定格出力は、燃料電池の定格発電量および電動モータの定格出力のうち低い方によって定まる。すなわち、電動モータの定格出力に余裕があり、燃料電池の発電量が定格発電量に達しても電動モータが定格出力に達しない場合は、燃料電池の定格発電量で駆動力源の定格出力は規定され、その定格発電量で作動させられる時の電動モータの出力が駆動力源の定格出力になる。一方、燃料電池の定格発電量に余裕があり、電動モータの出力が定格出力に達しても燃料電池が定格発電量に達しない場合は、電動モータの定格出力がそのまま駆動力源の定格出力になる。

【0008】第2発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、その複数の移動用駆動力源のうちその第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させるとともに、必要に応じてその第2駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0009】第3発明は、第1発明または第2発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンで、前記第2駆動力源は電気エネルギーで作動する電動モータであり、(b)前記エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、(c)前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはそのエンジンの始動ができない場合には、前記電動モータを代わりに使用し、必要に応じてその電動モータの定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0010】第4発明は、第3発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記電動モータは、燃料電池から電気エネルギーが供給されるもので、(b)前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させることにより、前記電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0011】なお、「定格発電量」とは、連続して使用できる最大発電量で、短時間であれば燃料電池の耐久性を損なうことなくその定格発電量を越えて発電させることができる。

【0012】第5発明は、第3発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記電動モータは、通常は燃料電池および二次電池の何れか一方から択一的に電気エネルギーが供給されるもので、(b)前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池および二次電池を直列接続して前記電動モータに電気エネルギーを供給することにより、その電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0013】第6発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第2駆動力源を代わりに使用して駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、(b)前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要

に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させてその電動モータを作動させるものであることを特徴とする。

【0014】第7発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、(a)前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、その複数の移動用駆動力源のうちその第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させて駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、(b)前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させてその電動モータを作動させるものであることを特徴とする。

【0015】第8発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、通常は移動用駆動力源として使用しない第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0016】第9発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であってその第1駆動力源よりも始動時間が短い第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0017】第10発明は、第8発明または第9発明の移動体の駆動システムにおいて、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記第3駆動力源をその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0018】第11発明は、第8発明～第10発明の何れかの移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンであり、(b)そのエンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、(c)前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはそのエンジンの始動ができない場合には、通常は走行用駆動力源として使用しない電動モータを前記第3駆動力源として使用するものであることを特徴とする。

【0019】第12発明は、第11発明の移動体の駆動システムにおいて、前記第3駆動力源はエンジン始動用

の電動モータであることを特徴とする。

【0020】第13発明は、第11発明の移動体の駆動システムにおいて、前記第3駆動力源は補機駆動用の電動モータであることを特徴とする。

【0021】第14発明は、車両を走行させるための走行用駆動力源として、燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムにおいて、(a) 予め定められた所定の低速走行時であってブレーキONの時には前記電動モータのみを駆動力源として走行する低速モータ走行手段と、(b) 前記所定の低速走行時であってブレーキOFFの時には前記エンジンを駆動力源として走行する低速エンジン走行手段と、(c) 前記所定の低速走行よりも高速の走行時には前記エンジンを駆動力源として走行する高速エンジン走行手段と、を有することを特徴とする。

【0022】なお、「ブレーキON」は、制動力を発生させるために運転者によってブレーキ操作が為されている状態を意味し、「ブレーキOFF」はブレーキ操作が為されていない状態を意味する。

【0023】

【発明の効果】第1発明の移動体の駆動システムにおいては、定格出力が大きい第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、補助駆動制御手段によって第2駆動力源を代わりに使用し、必要に応じて定格出力を越えて作動させるため、その第2駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0024】また、移動用駆動力源である第2駆動力源を用いて駆動力不足を補うため、例えば第2駆動力源を用いた移動モードから第1駆動力源を用いた移動モード、或いは第1駆動力源および第2駆動力源の両方を用いた移動モードへ移行する際の第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可の場合、第2駆動力源をそのまま用いて高出力まで引っ張って移動体を移動させることになるため、第3駆動力源を用いる第8発明や第9発明に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0025】第2発明の移動体の移動システムは、第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、補助駆動制御手段により複数の移動用駆動力源のうち第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させるとともに、必要に応じてその第2駆動力源の定格出力を越えて作動させるため、第1発明と同様に第2駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。また、移動用駆動力源である第2駆動力源を用いて駆動力不足を補うため、第3駆動力源を用いる第8発明や第9発明に比較して、

駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易であることも第1発明と同様である。

【0026】第3発明～第5発明は、第1駆動力源としてエンジンを使用し、第2駆動力源として電動モータを使用する場合であり、エンジン始動手段によってエンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはエンジンの始動ができない場合には、補助駆動制御手段によって第2駆動力源である電動モータを用いて駆動力が発生させられるとともに、その電動モータは必要に応じて定格出力を越えて作動させられるため、電動モータとして定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジンの始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0027】これにより、例えばエンジンおよび電動モータが走行用駆動力源として用いられるハイブリッド型の車両用駆動システムの場合、モータ走行モードからエンジン走行モード（或いはエンジン+モータ走行モード）への移行時に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感が生じたり、エンジンの始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。また、移動用駆動力源である電動モータを用いて駆動力不足を補うため、例えばモータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していた電動モータをそのまま用いて高出力まで引っ張って走行することになるため、エンジン始動用の電動モータや補機駆動用の電動モータを用いる第12発明や第13発明に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0028】第4発明では、上記電動モータの電気エネルギー供給源として燃料電池が用いられ、その燃料電池の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、電動モータを定格出力を越えて作動させるため、燃料電池および電動モータとして何れも定格発電量、定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、駆動システムが一層安価でコンパクトに構成される。また、第5発明のように二次電池と併用する場合に比べて制御が容易である。

【0029】第5発明は、上記電動モータの電気エネルギー供給源として燃料電池および二次電池が用いられ、通常は何れか一方から択一的に電気エネルギーが供給される場合で、前記補助駆動制御手段は、必要に応じてそれ等の燃料電池および二次電池を直列接続して電動モータに電気エネルギーを供給することにより、電動モータを定格出力を越えて作動させるため、第4発明と同様に燃料電池として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、駆動システムが一層安価でコンパクトに構成される。

【0030】第6発明は、実質的に第1発明の一実施態様で、第1発明と同様の作用効果が得られる。また、第



7 発明は、実質的に第 2 発明の一実施態様で、第 2 発明と同様の作用効果が得られる。加えて、これ等の第 6 発明、第 7 発明では、第 2 駆動力源が燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、補助駆動制御手段は、必要に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて電動モータを作動させるものであるため、燃料電池として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能である。なお、燃料電池の発電量が定格発電量を越えることにより、その燃料電池および電動モータから構成される第 2 駆動力源は、その定格出力（定格発電量で規定される出力）を越えて作動させられることになるが、電動モータ自体は必ずしも電動モータの定格出力を超えて作動させられるわけではない。

【0031】第 8 発明の移動体の駆動システムにおいては、定格出力が大きい第 1 駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、補助駆動制御手段によって通常は移動用駆動力源として使用しない第 3 駆動力源を移動用駆動力源として使用するため、第 2 駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第 1 駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0032】第 9 発明の移動体の移動システムは、第 1 駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、補助駆動制御手段によって通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であって第 1 駆動力源よりも始動時間が短い第 3 駆動力源を移動用駆動力源として使用するため、第 1 駆動力源以外の移動用駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第 1 駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0033】第 10 発明では、必要に応じて上記第 3 駆動力源をその定格出力を越えて作動させるため、第 2 駆動力源等の第 1 駆動力源以外の移動用駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第 1 駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足を一層効果的に改善できる。

【0034】第 11 発明～第 13 発明は、第 1 駆動力源としてエンジンを使用する場合であり、エンジン始動手段によってエンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはエンジンの始動ができない場合には、補助駆動制御手段によって第 3 駆動力源の電動モータを用いて駆動力が発生させられるため、第 8 発明の第 2 駆動力源など第 1 駆動力源以外の移動用駆動力源としてとして定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、エンジンの始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0035】これにより、例えばエンジンおよび電動モータが走行用駆動力源として用いられるハイブリッド型の車両用駆動システムの場合、モータ走行モードからエ

ンジン走行モード（或いはエンジン+モータ走行モード）への移行時に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感が生じたり、エンジンの始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0036】第 14 発明では、所定の低速走行時であってもブレーキ OFF の時には、低速エンジン走行手段によりエンジンを駆動力源として走行するとともに、その所定の低速走行よりも高速の走行時には高速エンジン走行手段によって同じくエンジンを駆動力源として走行するため、アクセルを踏み込んで発進する通常の発進時には発進当初からエンジンを作動させて走行することになり、発進加速の途中でエンジンを始動してモータ走行からエンジン走行に切り換える場合に比較して、その切換えに伴うもたつき感が解消し、スムーズな発進性能が得られる。一方、所定の低速走行時であってブレーキ ON の場合、すなわちブレーキ力を調整するだけで前進したり後進したりするクリープ走行時には、低速モータ走行手段により電動モータのみを駆動力源として走行するため、エンジンおよび電動モータを走行用駆動力源として備えているハイブリッド型の車両用駆動システムの特徴の一つである燃費や排ガスの低減効果を十分に享受できる。

【0037】

【発明の実施の形態】ここで、第 1 発明～第 13 発明は、車両を走行させるための走行用駆動力源（移動用駆動力源）として、燃料の燃焼で作動するエンジン（第 1 駆動力源）と電気エネルギーで作動する電動モータ（第 2 駆動力源）とを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムに好適に適用される。

【0038】上記ハイブリッド型の車両用駆動システムとしては、電動モータのみで走行するモータ走行モードで発進した後に、エンジンを始動してエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへ切り換える場合に好適に適用されるが、エンジン走行モードで発進するとともに必要に応じて電動モータを作動させてアシストする場合など、種々の車両用駆動システムに適用され得る。

【0039】第 2 駆動力源として使用される電動モータ（第 14 発明の走行用駆動力源として使用される電動モータを含む）としては、数十 V 程度の比較的低電圧で作動する安価でコンパクトなものを用いることが望ましいが、数百 V 等の高電圧で作動する電動モータを用いることも可能である。電動モータとしては、駆動力源としてトルクを発生するだけでなく、車両の運動エネルギーで回転駆動されることにより発電することが可能なモータジェネレータが好適に用いられる。エンジンとしては、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどが好適に用いられる。

【0040】第 1 発明、第 2 発明、第 8 発明、第 9 発明の移動用駆動力源としては、エンジンや電動モータ以外

の種々の駆動力源を採用することが可能である。

【0041】第3発明～第5発明、第11発明～第13発明では、エンジンが性能的に始動が遅く、エンジンの始動時には常に補助駆動制御手段によって駆動力が発生させられるように構成することもできるが、例えばエンジンの始動が予め定められた所定時間よりも遅いか否かを判断する始動遅れ判断手段を設け、その始動遅れ判断手段によって始動が遅い旨の判断が為された場合にのみ補助駆動制御手段によって駆動力を発生させるようにしても良い。

【0042】第3発明、第11発明のエンジン始動手段は、例えば第12発明のようにエンジン始動用の電動モータを備えて構成されるが、移動用駆動力源として備えられている電動モータや補機駆動用の電動モータなどを用いてエンジンをクランクキングして始動するものでも良い。

【0043】第2駆動力源としての電動モータには、第4発明～第7発明では燃料電池から電気エネルギーが供給されるようになっているが、バッテリー等の二次電池のみから電気エネルギーが供給されるものでも良く、電気エネルギーの供給量を増大させるなどして電動モータの定格出力を越えて作動させることができる。

【0044】燃料電池は、外部から供給される燃料の酸化によって生じる化学的エネルギーを熱にせず、直接電気エネルギーに変化させるもので、水素-酸素燃料電池が広く知られているが、天然ガスやアルコールなどの他の燃料を用いる燃料電池を採用することもできる。

【0045】第5発明は、燃料電池および二次電池を直列接続して電動モータを高出力で作動させるが、その場合に、燃料電池を第4発明のように定格発電量を越えて発電させることもできる。定格発電量を越えて発電させる場合は、第4発明の一実施態様と見做すこともできる。

【0046】第8発明～第13発明では第3駆動力源を用いて駆動力を発生させるが、第3駆動力源単独で駆動力を発生させるのではなく、第8発明の第2駆動力源など第1駆動力源以外の移動用駆動力源と併用することが望ましい。その場合に、第2駆動力源等の移動用駆動力源は、必ずしも定格出力を越えて作動させる必要はないが、第1発明～第7発明のように定格出力を越えて作動させることも可能である。その場合は、第1発明～第7発明の一実施態様と見做すこともできる。

【0047】第12発明では、例えば(a)前記エンジン始動手段は、前記エンジンが駆動力伝達系から切り離された状態で、前記エンジン始動用の電動モータによりそのエンジンをクランクキングして始動するように構成され、(b)前記補助駆動制御手段は、前記エンジンを駆動力伝達系に接続するとともに前記エンジン始動用の電動モータを前記クランクキング時よりも大きなトルクで作動させて、そのエンジンを回転させながら駆動力を発生さ

せるように構成される。

【0048】第12発明では第3駆動力源としてエンジン始動用の電動モータが用いられ、第13発明では補機駆動用の電動モータが用いられるが、他の発明の実施に際してはそれ等のエンジン始動用の電動モータ、補機駆動用の電動モータは必ずしも必須のものではない。

【0049】第14発明の低速エンジン走行手段および高速エンジン走行手段は、少なくともエンジンを駆動力源として使用するものであれば良く、必要に応じてエンジンおよび電動モータの両方を駆動力源として使用することも可能である。

【0050】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムであるハイブリッド駆動装置10の骨子図である。このハイブリッド駆動装置10はFF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両用のもので、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジン12と、電気エネルギーで作動する電動モータおよび発電機としての機能を有するモータジェネレータ14と、遊星歯車式の副変速機16と、ベルト式の無段変速機18と、差動装置20とを備えており、出力軸22R、22Lから図示しない左右の前輪（駆動輪）に駆動力が伝達される。エンジン12、モータジェネレータ14、副変速機16、および無段変速機18の入力軸38は、同一の軸線上にその順番で配設されている。エンジン12およびモータジェネレータ14は、移動体である車両を移動させるための移動用駆動力源、走行用駆動力源に相当するもので、エンジン12は第1駆動力源であり、モータジェネレータ14はエンジン12よりも定格出力が小さく且つ始動時間が短い第2駆動力源である。また、無段変速機18は主変速機で、本実施例では出力軸22R、22Lまでの間で3～11程度の変速比が得られるようになっている。

【0051】エンジン12は、エンジン始動用の電動モータ(MO)60によって回転駆動（クランクキング）されることにより始動させられるようになっている。この電動モータ60は直流モータで、12V～36V程度等の低電圧で作動させられるものであり、蓄電装置としてのバッテリー26から電気エネルギーが供給されるようになっている。エンジン12のクランクシャフト12sは、ベルト等の伝動装置を介して上記電動モータ60に機械的に連結されている。クランクシャフト12sにはまた、ベルト等の伝動装置および電磁クラッチ62を介して補機64が接続され、補機64としてのエアコンのコンプレッサ等を回転駆動するようになっている。クランクシャフト12sには更に、ベルト等の伝動装置を介してモータジェネレータ24が接続されている。このモータジェネレータ24は補機駆動用の電動モータで、バッテリー26から電気エネルギーが供給されるようになっている。



【0052】バッテリー26は、前記モータジェネレータ14にも電気エネルギーを供給して作動させるもので、本実施例では36V程度の比較的低電圧のものが用いられており、モータジェネレータ14の回生制動によって車両走行中に逐次充電される。バッテリー26の蓄電量SOCが所定値以下まで低下した時、すなわちモータジェネレータ14を電動モータとして作動させることができない場合は、電動モータ60によりエンジン12を始動するとともに、そのエンジン12でモータジェネレータ24を回転駆動して発電させることにより、バッテリー26を充電する。これにより、故障時以外は常時モータジェネレータ14を用いて走行することが可能である。バッテリー26には、電動モータ60によってエンジン12を始動できる程度の蓄電量SOCが常に確保されるようになっている。なお、電動モータ60に電気エネルギーを供給するため、バッテリー26とは別に12V等のバッテリーを設けるようにしても良い。

【0053】副変速機16は、互いに近接して並列に配設されたダブルプラネタリ型の第1遊星歯車装置30およびシンプルプラネタリ型の第2遊星歯車装置32を備えている。これらの遊星歯車装置30、32は、共通のリングギヤRおよびキャリアCを有するとともに、第1遊星歯車装置30のキャリアのリングギヤ側のピニオンギヤと第2遊星歯車装置32のキャリアのピニオンギヤとが一体化されているラビニヨ型である。そして、第1遊星歯車装置30のサンギヤS1には、前記モータジェネレータ14が連結され、第2遊星歯車装置32のサンギヤS2には、第1クラッチC1およびダンパ装置34を介してエンジン12が連結されるようになっている。また、それ等のサンギヤS1およびS2は第2クラッチC2によって連結されるとともに、キャリアCは反力ブレーキBによってハウジング44に連結されて回転が阻止されるようになっており、リングギヤRは出力部材36を介して無段変速機18の入力軸38に連結されている。クラッチC1、C2、反力ブレーキBは、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる摩擦係合式のものである。

【0054】上記サンギヤS1は、第1遊星歯車装置30に隣接して配設されるモータジェネレータ14の中心を貫通して配設された円筒状の連結部材40を介して、そのモータジェネレータ14よりもエンジン12側に設けられた第2クラッチC2に接続されており、モータジェネレータ14のロータは連結部材40の中間位置に相対回転不能に固定されている。サンギヤS2は、上記連結部材40を挿通して相対回転可能に配設された連結部材42を介して、モータジェネレータ14よりもエンジン12側に設けられた第1クラッチC1に接続されるとともに、その第1クラッチC1を経由することなく第2クラッチC2に接続されている。また、前記反力ブレーキBは、副変速機16とモータジェネレータ14と

の間から外周側へ延び出すキャリアCをハウジング44に固定するように配設されている。

【0055】このように両遊星歯車装置30、32は、サンギヤS1、S2、および共通のリングギヤR、キャリアCの計4つの回転要素にて構成されているため、クラッチやブレーキの係合装置が少なく済むなど、装置が全体として簡単且つコンパクトに構成される。特に、第1遊星歯車装置30のキャリアのリングギヤ側のピニオンギヤと第2遊星歯車装置32のキャリアのピニオンギヤとが一体化されているラビニヨ型であるため、部品点数が少なくなつて一層簡単且つコンパクトに構成される。

【0056】また、サンギヤS1は、モータジェネレータ14の中心を貫通して配設された円筒状の連結部材40を介して第2クラッチC2に接続されているとともに、モータジェネレータ14のロータはその連結部材40の中間位置に相対回転不能に固定されている一方、サンギヤS2は、連結部材40を挿通して相対回転可能に配設された連結部材42を介して第1クラッチC1に接続されているとともに、その連結部材42は第1クラッチC1を経由することなく第2クラッチC2に接続されており、反力ブレーキBは、副変速機16とモータジェネレータ14との間から外周側へ延び出すキャリアCをハウジング44に固定するようになっており、リングギヤRはそのまま出力部材36を介して無段変速機18の入力軸38に接続されるため、エンジン12やモータジェネレータ14、反力ブレーキB、出力部材36を連結するための取り回し（連結構造など）が簡単である。

【0057】図2は、上記副変速機16の各回転要素S1、S2、R、Cの回転数の相互関係を直線で表す共線図で、縦軸が回転数であり、各回転要素S1、S2、R、Cの位置および間隔は、連結状態や遊星歯車装置30、32のギヤ比 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ によって一義的に定まる。この共線図上において、入力回転要素であるサンギヤS1、S2は互いに反対側の両端に位置しているとともに、出力用回転要素であるリングギヤRは反力用回転要素であるキャリアCとサンギヤS1との間に位置している。なお、図2における各回転要素S1、S2、R、Cの間隔は、ギヤ比 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ に基づいて必ずしも正確に表したのではない。

【0058】図3は、クラッチC1、C2、および反力ブレーキBの係合状態と副変速機16の変速モード（一例）との関係を示す図で、エンジン12を駆動力源として使用する場合、モータジェネレータ14を駆動力源として使用する場合、或いはシフトレバーの操作ポジション（図6参照）などにより場合分けして示したものである。図6の「D」ポジションは、予め定められた変速条件に従って無段変速機18の変速比をアクセル操作量や車速などの運転状態に応じて連続的に変化させながら前進走行する自動変速位置で、「M」ポジションは、

「+」位置または「-」位置へシフトレバーが操作されることにより有段変速機のように無段変速機 18 の変速比を段階的に変化させる有段手動変速位置で、「B」ポジションは、シフトレバーの前後方向位置に応じて無段変速機 18 の変速比を連続的に変化させる無段手動変速位置である。また、「R」は車両を後進させるリバース位置で、「N」はニュートラル位置で、「P」はパーキングロック機構などで車両の走行を阻止するパーキング位置である。

【0059】図 3 において、エンジン 12 を駆動力源として前進走行する「D」、「M」、「B」ポジションでは、クラッチ C1、C2 を共に係合させるとともに反力ブレーキ B を解放することにより、変速比が 1 の高速前進モード「2nd」が成立させられる。この高速前進モード「2nd」は高速段に相当する。その場合に、第 1 クラッチ C1 をスリップ係合させれば、エンジン発進が可能なエンジン低速前進モード「2nd（低速）」が成立させられ、バッテリー 26 の蓄電量 SOC の低下や故障などでモータジェネレータ 14 を使用できない場合でも、エンジン 12 で前進方向のクリープトルクを発生させたり車両を前方へ発進させたりすることができる。

「R」ポジションでは、第 1 クラッチ C1 および反力ブレーキ B を係合させるとともに第 2 クラッチ C2 を解放することにより、変速比が  $-1/\rho_2$  ( $\rho_2$  は、第 2 遊星歯車装置 32 のギヤ比 (=サンギヤ S2 の歯数/リングギヤ R の歯数)) の高速後進モード「高速」が成立させられる。その場合に第 1 クラッチ C1 をスリップ係合させれば、前進時と同様にエンジン発進が可能なエンジン低速後進モード「低速（エンジン）」が成立させられ、バッテリー 26 の蓄電量 SOC の低下や故障などでモータジェネレータ 14 を使用できない場合でも、エンジン 12 で後進方向のクリープトルクを発生させたり車両を後方へ発進させたりすることができる。また、「N」ポジションでは、クラッチ C1、C2 を共に解放するとともに反力ブレーキ B を係合させることにより、エンジン 12 からの動力伝達を遮断する。

【0060】モータジェネレータ 14 を駆動力源とする「D」、「M」、「B」ポジションでは、クラッチ C1、C2 を共に解放するとともに反力ブレーキ B を係合させることにより低速前進モード「1st」が成立させられ、車両停止時には前進方向のクリープトルクを発生させるとともにアクセル操作に従って発進する。この時の変速比は  $1/\rho_1$  ( $\rho_1$  は第 1 遊星歯車装置 30 のギヤ比 (=サンギヤ S1 の歯数/リングギヤ R の歯数)) で比較的大きく、大きなトルク増幅が得られるため、無段変速機 18 の大きな変速比と相まって、36V 程度の電圧によって作動させられるモータジェネレータ 14 においても、実用上満足できるクリープトルクや発進性能が得られる。この低速前進モード「1st」は低速段である。

【0061】そして、上記低速前進モード「1st」からエンジン 12 による高速前進モード「2nd」への移行は、例えば、第 2 クラッチ C2 を係合させながら反力ブレーキ B を解放して副変速機 16 を一体回転させるとともに、エンジン 12 の回転数がサンギヤ S2 と同期した後に第 1 クラッチ C1 を係合させ、その後にモータジェネレータ 14 への電力供給を停止して無負荷状態にする。

【0062】また、クラッチ C1、C2 を共に係合させるとともに反力ブレーキ B を解放することにより、エンジン 12 およびモータジェネレータ 14 の両方を駆動力源として走行する変速比が 1 のアシストモード「2nd（アシスト）」が成立させられ、第 1 クラッチ C1 および反力ブレーキ B を解放させるとともに第 2 クラッチ C2 を係合させれば、モータジェネレータ 14 を回生制御して効率良く充電しながら制動力を発生させる変速比が 1 の回生制動モード「2nd（回生）」が成立させられる。なお、アシストモード「2nd（アシスト）」は、エンジン 12 による高速前進モード「2nd」の実行時にモータジェネレータ 14 を作動させれば良いし、回生制動モード「2nd（回生）」は、エンジン 12 による高速前進モード「2nd」の実行時に第 1 クラッチ C1 を解放してエンジン 12 を切り離すとともにモータジェネレータ 14 を回生制御すれば良い。また、アシストモード「2nd（アシスト）」は、第 1 クラッチ C1 をスリップ係合させるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」でモータジェネレータ 14 を作動させて行うこともできる。

【0063】また、モータジェネレータ 14 を駆動力源とする「R」ポジションでは、クラッチ C1、C2 を共に解放するとともに反力ブレーキ B を係合させることにより低速後進モード「低速（モータ）」が成立させられ、モータジェネレータ 14 に逆回転のトルクを発生させることにより、車両停止時には後進方向のクリープトルクを発生させるとともにアクセル操作に従って後方へ発進する。この時の変速比は  $-1/\rho_1$  で比較的大きく、大きなトルク増幅が得られるため、無段変速機 18 の大きな変速比と相まって、36V 程度の電圧によって作動させられるモータジェネレータ 14 においても、実用上満足できるクリープトルクや発進性能が得られる。この低速後進モード「低速（モータ）」も低速段である。そして、この低速後進モード「低速（モータ）」からエンジン 12 による高速後進モード「高速」への移行は、エンジン 12 を作動させて第 1 クラッチ C1 を係合させた後にモータジェネレータ 14 への電力供給を停止して無負荷状態にすれば良い。

【0064】上記エンジン 12 およびモータジェネレータ 14 の使い分けは、例えば車速およびアウトプットトルク（アクセル操作量）をパラメータとして、図 4 の

(a) のマップ M1、または (b) のマップ M2 に示すよう

に定められる。ここで、(a) のマップ M1 では、高車速、高トルク（アクセル操作量大）の領域ではエンジン 12 を使用し、低車速、低トルク（アクセル操作量小）の領域ではモータジェネレータ 14 を使用するが、低電圧のモータジェネレータ 14 を使用する本実施例では、モータジェネレータ 14 の使用範囲は比較的狭く、車両停止時のクリープトルクおよび僅かな走行領域に限定されている。マップ M1、M2 は、バッテリー 26 の蓄電量 SOC など車両の走行条件等に応じて選択され、例えばバッテリー 26 の蓄電量 SOC が不足している場合はマップ M2 が選択される。図 4 は前進走行用のものであるが、後進走行についても同様に定められる。なお、エンジン 12 を駆動力源とする上記「2nd」、「2nd（低速）」の領域でモータジェネレータ 14 をアシスト的に使用することも可能である。また、各領域の境界線は、無段変速機 18 の変速比などに応じて変化する。

【0065】図 5 は、本実施例のハイブリッド駆動装置 10 の作動を制御する制御系統を示す図で、ECU (Electronic Control Unit) 50 には図 5 の左側に示すスイッチやセンサ等から各種の信号が入力されるとともに、ROM 等に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行って右側に示す各種の装置等に制御信号などを出力することにより、例えば車速 V やアクセル開度（アクセルペダルの操作量） $\theta$ 、シフトポジション（シフトレバーの操作位置）、バッテリー蓄電量 SOC、フットブレーキの操作量などの運転状態に応じて副変速機 16 の変速モードを切り換えたり、エンジン 12 およびモータジェネレータ 14 の作動を制御したりする。

【0066】図 5 の減速度／トルク設定スイッチ 52 は、例えば図 7 に示すようなスライドスイッチによって構成され、シフトレバーの近傍などに配設される。これは、副変速機 16 が回生制動モード「2nd（回生）」の時のモータジェネレータ 14 の回生制動トルクを手動で調整するもので、手前に引く程制動トルクは増大する。すなわち、この減速度／トルク設定スイッチ 52 の操作位置に従って、図 4 の回生制動モード「2nd（回生）」のラインは上下に移動させられるのである。また、図 8 の設定減速度インジケータ 54 には、減速度／トルク設定スイッチ 52 の操作位置に応じて、回生制動トルクが大きくなる程長さが長くなる後向きの矢印で設定状態が表示される。この設定減速度インジケータ 54 は、インストルメントパネルに設けられる。

【0067】また、図 5 のコントローラ (MO) 66 はエンジン始動用の電動モータ 60 の出力（トルク）制御を行うもので、コントローラ (MG14) 68、コントローラ (MG24) 70 はモータジェネレータ 14、24 の出力（トルク）制御および回生制御等を行うインバータで、電動オイルポンプ 72 は前記クラッチ C1、C2 やブレーキ B、或いは ABS アクチュエータ 74 等に油圧を供給するためのものである。システムインジケータ

タ 76 は、シフトレバーが前記「M」ポジションまたは「B」ポジションへ操作された場合にアクティブになり、無段変速機全体の変速比を図 9 に示すように数値表示する。何等かの理由により「M」ポジション、「B」ポジションで変速比が点灯しない場合はフェール判定が為される。フェール時には、変速比を点滅させるようにしても良い。

【0068】図 10 は、車両を停止状態に維持するヒルホールド油圧の特性図である。ヒルホールド油圧は、車輪に設けられたホイールシリンダの油圧で、図 5 の ABS アクチュエータ 74 によって制御されるものであり、フットブレーキのペダルストロークに応じて制御されるようになっている。本実施例では、図 5 のフットブレーキアップスイッチ 78 およびフットブレーキロアスイッチ 80 によってペダルストロークを 2 段階で検出するようになっており、フットブレーキアップスイッチ 78 が ON でフットブレーキロアスイッチ 80 が OFF の踏み込み量（ペダルストローク）が小さい BS1～BS2 の領域では 50% の油圧でヒルホールドを実施し、フットブレーキロアスイッチ 80 が ON になる踏み込み量が多い BS2 以上の領域では 100% の油圧でヒルホールドを実施する。なお、フットブレーキのペダルストロークを連続的に検出して、一点鎖線で示すようにヒルホールド油圧を連続的に変化させるようにしても良い。

【0069】一方、エンジン 12 を駆動力源として使用するために始動する際には、前記 ECU 50 により図 11 のフローチャートに従って信号処理が行われる。ステップ S1 では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップ S2 では、シフトポジションスイッチ 82（図 5 参照）から供給される信号に基づいてシフトレバーの操作位置が走行ポジション、すなわち「D」、「M」、「B」、または「R」であるかを判断する。走行ポジションであれば、ステップ S3 においてエンジン 12 を走行用の駆動力源として使用するためのエンジン始動条件が成立しているか否か、すなわちモータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへ移行するか否か、または単純にエンジン 12 を始動して走行するか否かなどを判断する。具体的には、前記図 4 の (a) のマップ M1 において、車速 V およびアクセル操作量  $\theta$  等がモータジェネレータ 14 による低速前進モード「1st」からエンジン 12 によるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」または高速前進モード「2nd」へ移行する条件を満たしているか否か、或いはバッテリー 26 の蓄電量不足などで図 4 の (b) のマップ M2 に切り換えられるなどしてエンジン 12 によるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」または高速前進モード「2nd」を新たに実行する条件を満たしているか否か等である。

【0070】そして、エンジン始動条件が成立している場合には、ステップ S4 においてエンジン始動用電動モ

ータ 60 によりエンジン 12 をクランキングするとともに点火時期制御や燃料噴射制御などを行う。このエンジン始動処理の実行時には、第 1 クラッチ C1 は解放され、エンジン 12 が駆動力伝達系から切り離されている。ECU 50 による信号処理のうちステップ S4 を実行する部分はエンジン始動手段として機能している。次のステップ S5 では、予め定められた所定の時間内に実際にエンジン 12 が始動したか否かを判断し、エンジン 12 が始動すればステップ S6 においてエンジン 12 を駆動力源とする通常の走行制御を行うが、故障など何

かの理由で所定の時間内にエンジン 12 が始動しない場合にはステップ S5 に続いてステップ S7 以下を実行し、エンジン始動用の電動モータ 60 を用いて駆動力を発生させる。ECU 50 による信号処理のうちステップ S5 を実行する部分は始動遅れ判断手段として機能している。

【0071】ステップ S7 では、電磁クラッチ 62 を解放して補機 64 を切り離すことにより、駆動力を発生させる電動モータ 60 の負担を軽減する。ステップ S8 では第 1 クラッチ C1 を係合させてエンジン 12 を副変速機 16 に接続し、エンジン 12 の回転が副変速機 16、ベルト式無段変速機 18 等の駆動力伝達系を経て出力軸 22R、22L から駆動輪まで伝達されるようにする。第 1 クラッチ C1 の他にも前進走行時には第 2 クラッチ C2 が係合させられ、後進走行時には反力ブレーキ B が係合させられる。そして、ステップ S9 の MO 特殊制御では、電動モータ 60 をステップ S4 のエンジン始動時よりも大きなトルクで作動させて、エンジン 12 を回転させながら駆動力を発生させる。具体的には、電動モータ 60 の出力を、定格出力を越えて最大限まで引き上げてエンジン 12 の始動遅れに伴う駆動力不足を補い、車両を走行可能としたり、所定の駆動力を発生させたりするのである。電動モータ 60 は直流モータであるため、容易にこのような制御が可能である。ECU 50 による信号処理のうちステップ S8 および S9 を実行する部分は補助駆動制御手段として機能しており、エンジン始動用の電動モータ 60 は通常は走行用駆動力源として使用しない第 3 駆動力源に相当する。また、電動モータ 60 の始動時間はエンジン 12 よりも十分に短く、速やかに駆動力を発生させることができる。すなわち、本実施例は第 8 発明～第 12 発明の実施例に相当する。

【0072】なお、上記電動モータ 60 の特殊制御時にはモータジェネレータ 14 も作動させられ、両方の出力を加えた駆動力が発生させられる。すなわち、エンジン + モータ走行モードへ移行する場合は勿論、エンジン走行モードへ移行する場合にも、モータジェネレータ 14 は所定の出力で作動させられ、電動モータ 60 と共にエンジン 12 の代わりに所定の駆動力を発生させるのである。

【0073】ステップ S10 では、MO 特殊制御を中止

するか否かを判断し、中止する場合には直ちにステップ S12 を実行して MO 特殊制御を中止する。中止条件としては、例えば図 5 のイグニッションスイッチ（ハイブリッド車両の駆動システムの ON、OFF を切り換えるスイッチ）84 が OFF 操作された時、シフトレバーが「N」ポジションや「P」ポジションへ切換え操作された時、MO 特殊制御が所定時間以上経過した時、燃料噴射等のエンジン始動処理を継続して行っている場合にエンジン 12 が始動した時などである。また、ステップ S11 では、バッテリー 26 の蓄電量 SOC が下限値 SOC<sub>l</sub> 以下になったか否かを判断し、SOC ≤ SOC<sub>l</sub> になった場合もステップ S12 で MO 特殊制御を中止する。下限値 SOC<sub>l</sub> は、例えばバッテリー 26 の蓄電量 SOC が MO 特殊制御に耐え得る程残っているか否か等を基準にして定められる。

【0074】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置 10 は、エンジン 12 を駆動力源として走行するためにステップ S4 でエンジン 12 が始動させられる際に、そのエンジン 12 の始動が遅い場合には、ステップ S5 の判断が NO になってステップ S7 以下が実行され、モータジェネレータ 14 の他にエンジン始動用の電動モータ 60 を用いて駆動力が発生させられるため、第 2 駆動力源であるモータジェネレータ 14 として定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジン 12 の始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。これにより、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時、或いはエンジン 12 を駆動力源として発進する際に、エンジン 12 の始動遅れに起因してもたつき感が生じたりエンジン 12 の始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0075】なお、上記実施例では第 3 駆動力源としてエンジン始動用の電動モータ 60 を用いて駆動力不足を補うようになっていたが、補機駆動用のモータジェネレータ 24 を用いて駆動力不足を補うこともできる。すなわち、ステップ S9 において、電動モータ 60 を用いる代わりにモータジェネレータ 24 を力行制御して、エンジン 12 を回転させながら所定の駆動力を発生させるのである。モータジェネレータ 24 は交流モータで、インバータにより制御されるが、予め大電流を流せるように設計することにより、一時的であれば定格出力を越える大きなトルクを発生させることができる。この場合は、第 13 発明の実施例に相当する。

【0076】上記モータジェネレータ 24 を用いてエンジン 12 を始動させることも可能で、その場合は電動モータ 60 を省略できる。

【0077】また、図 12 は、車両走行用の第 2 駆動力源として用いられるモータジェネレータ 14 を特殊制御して、エンジン 12 の始動遅れに伴う駆動力不足を補う場合で、ステップ S11～S16 は図 11 のステップ S11～S16 と実質的に同じであり、ステップ S17 ではエ

エンジン 12 の始動遅れに伴う駆動力不足を補うように、バッテリー 26 からの電気エネルギー供給量を増大させるなどしてモータジェネレータ 14 を、その定格出力を越える大トルクで作動させて走行する。モータジェネレータ 14 は交流モータで、インバータにより制御されるが、予め大電流を流せるように設計することにより、一時的であれば定格出力を越える大きなトルクを発生させることができる。

【0078】ステップ S58 では、ステップ S57 の MG 特殊制御を中止するか否かを判断し、中止する場合には直ちにステップ S511 を実行して MG 特殊制御を中止する。中止条件としては、例えばイグニッションスイッチ 84 が OFF 操作された時、シフトレバーが「N」ポジションや「P」ポジションへ切換え操作された時、ステップ S54 のエンジン始動処理を継続して行っている場合にエンジン 12 が始動した時などである。また、ステップ S59 でバッテリー 26 の蓄電量 SOC が下限値  $SOC_{L2}$  以下になったか否かを判断するとともに、ステップ S510 で MG 特殊制御の継続時間 TS が所定時間 T1 以上になったか否かを判断し、 $SOC \leq SOC_{L2}$  或いは  $TS \geq T1$  になった場合もステップ S511 で MG 特殊制御を中止する。下限値  $SOC_{L2}$  は、例えばバッテリー 26 の蓄電量 SOC が MG 特殊制御に耐え得る程残っているか否か等を基準にして定められ、一定時間 T1 は、連続高出力によるモータジェネレータ 14 の熱的限界等を基準にして定められる。

【0079】この場合も前記実施例と同様の効果が得られる。特に、モータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していたモータジェネレータ 14 をそのまま用いて高トルクまで引っ張って走行することになるため、前記実施例のように別の電動モータ 60 やモータジェネレータ 24 を用いて駆動力を発生させる場合に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0080】この実施例は、第 1 発明～第 3 発明の実施例で、ECU 50 による信号処理のうちステップ S54 を実行する部分がエンジン始動手段として機能しており、ステップ S55 を実行する部分が始動遅れ判断手段として機能しており、ステップ S57 を実行する部分が補助駆動制御手段として機能している。

【0081】図 13 および図 14 は第 14 発明の一実施例で、前記ハイブリッド駆動装置 10 に適用され、ECU 50 による信号処理によって実行される。ステップ Q1 では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップ Q2 では、シフトポジションスイッチ 82 から供給される信号に基づいてシフトレバーの操作位置が走行ポジション、すなわち「D」、「M」、「B」、または「R」であるか否かを判断す

る。走行ポジションであれば、ステップ Q3 においてバ

ッテリ 26 の蓄電量 SOC が下限値  $SOC_{L3}$  以下か否かを判断し、 $SOC \leq SOC_{L3}$  の場合はステップ Q4 で前記図 4 の (b) に示すマップ M2 に従ってエンジン 12 のみを駆動力源として走行するが、 $SOC > SOC_{L3}$  であればステップ Q5 以下を実行する。下限値  $SOC_{L3}$  は、例えばバッテリー 26 の蓄電量 SOC がモータジェネレータ 14 を力行制御して走行できる程残っているか否か等を基準として定められる。

【0082】ステップ Q5 では、フットブレーキが略完全に踏み込まれているか否かを、フットブレーキクロススイッチ 80 が ON か否かによって判断し、ON の場合はステップ Q6 で車速 V が予め定められた一定の低車速  $V_{L1}$  以下か否かを判断する。ステップ Q6 は、車両が略停止状態であるか否かを判断するためのもので、低車速  $V_{L1}$  はセンサの検出誤差などを考慮して略 0 の値に設定されており、 $V \leq V_{L1}$  であればステップ Q7 でエンジン 12 およびモータジェネレータ 14 の出力を共に 0 にして燃料や電力を節約する。また、ステップ Q8 では、図 10 に示すようにヒルホールド油圧を 100% とし、高い油圧でホイールブレーキを作動させて車両を停止状態に保持する。

【0083】上記ステップ Q5 の判断が NO の場合、すなわちブレーキクロススイッチ 80 が OFF の場合は、図 14 のステップ Q9 以下を実行し、ステップ Q6 の判断が NO の場合、すなわち車速 V が低車速  $V_{L1}$  より大きい場合は、図 14 のステップ Q11 以下を実行する。ステップ Q9 では、フットブレーキが少し踏み込まれている (BS1～BS2) か否かを、フットブレーキアッパスイッチ 78 が ON か否かによって判断し、ON の場合はステップ Q14 で車速 V が予め定められた一定の低車速  $V_{L2}$  以下か否かを判断する。低車速  $V_{L2}$  は、例えば図 4 (a) のマップ M1 における低速前進モード「1st」の最大車速と略同じ車速で、 $V \leq V_{L2}$  であればステップ Q15 でモータジェネレータ 14 を力行制御するとともに、ステップ Q16 でヒルホールド力を 50% に低減する。モータジェネレータ 14 のトルクは、ヒルホールド力 (50%) およびフットブレーキの制動力に拘らず略水平な平坦路であれば車両が少しずつ前進するクリープトルクを発生させる大きさに設定されている。後進走行時も同様に設定される。したがって、フットブレーキの踏み込み量 (ペダルストローク) が比較的小さく (BS1～BS2 の範囲内)、且つ車速 V が低車速  $V_{L2}$  以下の場合には、アクセル OFF でもモータジェネレータ 14 によって車両が前後進させられ、トルクコンバータを備えている一般のオートマチック車両と同様にブレーキ操作の強弱だけでクリープ走行できる。

【0084】一方、ステップ Q9 の判断が NO の場合、すなわちフットブレーキが踏み込み操作されていない場合や、ステップ Q14 の判断が NO の場合、すなわちフットブレーキが ON でも車速 V が低車速  $V_{L2}$  より大きい場

合には、ステップQ10以下を実行する。ステップQ10では、エンジン12のみを駆動力源として走行する図4(b)のマップM2を設定し、ステップQ11では、電動モータ60などでエンジン12を始動してマップM2に従って変速モードを切り換えながら走行する。ステップQ12では、車速Vおよびアクセル操作量θなどの運転状態、或いはシフトレバー操作などに従って無段変速機18の変速制御を行い、ステップQ13ではヒルホールドを完全に解除する。

【0085】本実施例では、フットブレーキが踏み操作されていない場合（ステップQ9がNO）には、マップM2に従ってエンジン12のみを駆動力源として走行するため、アクセルを踏み込んで発進する通常の発進時には発進当初からエンジン12を作動させて走行することになり、発進加速の途中でエンジン12を始動してモータ走行からエンジン走行に切り換える場合に比較して、その切換えに伴うもたつき感が解消し、スムーズな発進性能が得られる。一方、フットブレーキの踏み量（ペダルストローク）が比較的小さく（BS1～BS2の範囲内）、且つ車速Vが低速車速V<sub>L2</sub>以下の場合（ステップQ14がYES）、言い換えればブレーキ操作の強弱だけでクリープ走行する場合には、モータジェネレータ14のみを駆動力源として走行するため、ハイブリッド駆動装置10の特徴の一つである燃費や排ガスの低減効果を十分に享受できる。

【0086】この場合には、ECU50による信号処理のうちステップQ15を実行する部分が低速モータ走行手段として機能しており、ステップQ11を実行する部分が低速エンジン走行手段および高速エンジン走行手段として機能している。

【0087】図15は、本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムであるハイブリッド駆動装置100の概略構成図で、図16は骨子図である。このハイブリッド駆動装置100はFR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用のもので、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジン102と、電気エネルギーで作動する電動モータおよび発電機としての機能を有するモータジェネレータ104とを、移動体である車両の移動用駆動力源（走行用駆動力源）として備えており、トルコンバータ106から歯車変速機部108を経て図示しない差動装置、車軸などを介して左右の後輪（駆動輪）に駆動力が伝達される。エンジン102は第1駆動力源で、モータジェネレータ104はエンジン102よりも定格出力が小さく且つ始動時間が短い第2駆動力源であり、エンジン102のクランクシャフト102sは油圧式摩擦係合装置である入力クラッチ110を介してモータジェネレータ104のモータ軸104sに連結されるようになっている。

【0088】エンジン102は、エンジン始動用のモータジェネレータ112によりタイミングベルト、チェー

ン等の駆動装置114を介して回転駆動（クランクイング）されることによって始動させられるようになっている。このモータジェネレータ112は、例えば36V程度等の低電圧で作動させられるもので、電源切換スイッチ116を介して二次電池118および水素-酸素型の燃料電池120に択一的に接続され、それ等から供給される電気エネルギーで作動させられるとともに、エンジン102によってモータジェネレータ112が回転駆動されることによって発生する電気エネルギーで二次電池118が充電される。前記モータジェネレータ104も、同じく36V程度等の低電圧で作動させられるもので、電源切換スイッチ122を介して二次電池118および燃料電池120に択一的に接続され、それ等から供給される電気エネルギーで作動させられるとともに、車両走行中の減速時等にモータジェネレータ104が回生制動させられることによって発生する電気エネルギーで二次電池118が充電される。電源切換スイッチ122はまた、エンジン102の始動が遅い場合や始動不可の時など、必要に応じて二次電池118と燃料電池120とを直列に接続して、モータジェネレータ104に高電圧の電気エネルギーを供給できるようになっている。なお、燃料電池120によって二次電池118を充電することもできる。

【0089】上記モータジェネレータ104、112は、何れも図示しないインバータを備えているとともに、燃料電池120は冷却系を備えている。また、各種の車載コンピュータ等のために12Vの二次電池を備えており、燃料電池120や二次電池118によりDC-DCコンバータを介して充電を行うようになっている。

【0090】前記トルコンバータ106は、モータ軸104sに連結されたポンプ翼車124と、歯車変速機部108の入力軸126に連結されたタービン翼車128と、それ等ポンプ翼車124、タービン翼車128の間を直結するロックアップクラッチ130と、一方向クラッチによって一方向の回転が阻止されているステータ132とを備えている。

【0091】歯車変速機部108は、ハイおよびローの2段の切換えを行う第1変速機134と、後進1段および前進4段の変速段の切換えが可能な第2変速機136とを備えている。第1変速機134は、1組のシンプルプラネタリ型の遊星歯車装置138、ブレーキB0、クラッチC0、および一方向クラッチF0を備えて構成されている。また、第2変速機136は、3組のシンプルプラネタリ型の遊星歯車装置140、142、144、ブレーキB1～B4、クラッチC1、C2、および一方向クラッチF1、F2を備えて構成されている。ブレーキB0～B4およびクラッチC0～C2は、何れも油圧アクチュエータによって係合、解放される多板式の摩擦係合装置で、図15に示す油圧制御部146の油圧回路や油圧がソレノイドバルブ等によって切換、調圧制御さ



れることにより係合、解放状態が切り換えられ、その作動状態に応じて図 17 に示す変速段等が成立させられる。油圧制御部 146 には、電動オイルポンプ 148 や前記ポンプ翼車 124 と一体的に回転駆動される図示しない機械式のオイルポンプ等から作動油が供給されるようになっている。なお、モータジェネレータ 104 やトルクコンバータ 106、歯車変速機部 108 は中心線に対して略対称的に構成されているため、図 16 では中心線の下半分が省略されている。

【0092】図 18 は、油圧制御部 146 の一部を示す図で、電動オイルポンプ 148 によって汲み上げられた作動油は、プライマリレギュレータバルブ 150 によりアクセル開度等に応じたライン圧  $P_L$  に調圧され、クラッチ C1 および C2 は、シフト操作部材としてのシフトレバー 152 に機械的に連結されて連通状態が切り換えられるマニュアルバルブ 154 を経由して作動油が供給されるようになっている。また、前記入力クラッチ 110 も、入力クラッチコントロールソレノイド 156 によって、その係合、解放状態が切り換えられるようになっている。

【0093】図 17 の「P」は、シフトレバー 152 が図 19 の「P」ポジションへ操作された場合に成立させられるパーキングで、動力伝達が遮断されるとともに図示しないメカニカルパーキングロック機構により出力軸 158 (図 16 参照) の回転が機械的に阻止される。

「R」は、シフトレバー 152 が「R」ポジションへ操作された場合に成立させられる後進変速段である。

「N」は、シフトレバー 152 が「N」ポジションへ操作された場合に成立させられるニュートラルで、動力伝達が遮断される。「1st」～「5th」は、シフトレバー 152 が「D」ポジションへ操作された場合に成立させられる前進変速段で、「1st」から「5th」へ向かうに従って変速比 (= 入力軸 126 の回転数 / 出力軸 158 の回転数) が小さくなり、例えば図 20 の (a) に点線で示すようにアクセル開度  $\theta$  および車速  $V$  をパラメータとして予め定められた変速段切換マップ (変速マップ) に従って複数の電磁切換弁 (図 22 の AT ソレノイド 162) により切り換えられる。図 19 は、シフトレバー 152 のシフトパターンの一例で、「4」ポジションでは「1st」～「4th」で切り換えられ、

「3」ポジションでは「1st」～「3rd」で切り換えられ、「2」ポジションでは「1st」および「2nd」で切り換えられ、「L」ポジションでは「1st」に固定される。図 20 の (b) の点線は、「2」ポジションの場合の変速段切換マップである。

【0094】図 20 および図 21 の実線は、エンジン 102 およびモータジェネレータ (MG) 104 の使用領域 (各走行領域) を示す駆動力源切換マップの一例で、シフトレバー 152 の操作ポジション毎にアクセル開度  $\theta$  および車速  $V$  をパラメータとして予め定められてい

る。本実施例では、モータジェネレータ 104 のみで走行するモータ走行モード、およびエンジン 102 のみで走行するエンジン走行モードの 2 つの走行モードを備えており、モータ走行領域ではモータ走行モードで走行し、エンジン走行領域ではエンジン走行モードで走行する。図 20 の (a) の「D」ポジションと (b) の「2」ポジションとを比較すると、2nd 変速段までで変速が行われる「2」ポジションでは、モータジェネレータ 104 の使用領域 (モータ走行領域) が「D」ポジションにおける 2nd 変速段よりも少し高車速側まで拡大されている。また、図 21 (a) の「L」ポジションでは、モータ走行領域が「2」ポジションにおける 1st 変速段よりも少し高車速側まで拡大されている。なお、「4」ポジションおよび「3」ポジションの駆動力源切換マップは、図 20 (a) の「D」ポジションの場合と同じである。

【0095】前記図 19 のスポーツモードスイッチ 160 は、運転席の横に配設されているシフトレバー 152 の近傍に設けられており、このスポーツモードスイッチ 160 が ON (押込み) 操作されると、例えば図 20 の (a) に二点鎖線で示すようにモータ走行領域が小さくされる。モータ走行領域を小さくすると同時に、変速段切換マップの変速線を高車速側へずらすようにしても良い。

【0096】図 22 は、本実施例のハイブリッド駆動装置 100 の作動を制御する制御系統を示す図で、ECU (Electronic Control Unit) 164 には図 22 の左側に示すスイッチやセンサ等から各種の信号が入力されるとともに、ROM 等に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行って右側に示す各種の装置等に制御信号などを出力することにより、例えば車速  $V$  やアクセル開度 (アクセルペダルの操作量)  $\theta$ 、シフトポジション (シフトレバー 152 の操作ポジション) などの運転状態に応じて歯車変速機部 108 の変速段を切り換えたり、エンジン 102 およびモータジェネレータ 104 の作動を制御したりする。図 22 のコントローラ (MG 104) 166、コントローラ (MG 112) 168 はモータジェネレータ 104、112 の出力 (トルク) 制御および回生制御等を行うインバータなどである。

【0097】そして、エンジン 102 を駆動力源として使用するために始動する際には、ECU 164 により図 23 のフローチャートに従って信号処理が行われる。ステップ R1 では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップ R2 では、エンジン 102 を走行用駆動力源として使用するためのエンジン始動条件が成立しているか否かを、例えばシフトポジションセンサ 170 によって検出されるシフトレバー 152 の操作ポジションや、車速センサ 172 によって検出される車速  $V$ 、アクセル開度センサ 174 によって検出されるアクセル開度 (アクセルペダルの操作量)  $\theta$  など

に基づいて、図 20、図 21 に実線で示す駆動力源切替マップのエンジン走行領域に入ったか否か、等によって判断する。

【0098】上記ステップ R 2 の判断が YES（肯定）であれば、ステップ R 3 においてエンジン始動用のモータジェネレータ 112 によりエンジン 102 をクランキングするとともに点火時期制御や燃料噴射制御などを行う。このエンジン始動処理の実行時には、入力クラッチ 110 は解放され、エンジン 102 が駆動力伝達系から切り離されている。ECU 164 による信号処理のうちステップ R 3 を実行する部分はエンジン始動手段として機能している。次のステップ R 4 では、予め定められた所定の時間内に実際にエンジン 102 が始動したか否かを判断し、エンジン 102 が始動すれば、ステップ R 5 において歯車変速機部 108 の変速段の切替制御を例えば図 20 に点線で示す通常の変速マップに従って行うが、故障など何等かの理由で所定の時間内にエンジン 102 が始動しない場合にはステップ R 4 に続いてステップ R 6 以下を実行し、エンジン 102 の代わりにモータジェネレータ 104 を用いて所定の駆動力を発生させる。ECU 164 による信号処理のうちステップ R 4 を実行する部分は始動遅れ判断手段として機能している。

【0099】ステップ R 6 では、燃料電池燃料残量センサ 176 によって検出される燃料電池（FC）120 の燃料の残量が予め定められた所定値以下になり、モータジェネレータ 104 を走行用駆動力源として使用するために燃料電池 120 から電気エネルギーを供給することができないか否かを判断する。燃料電池燃料の残量が所定値より多い場合は、ステップ R 7 で前記電源切替スイッチ 122 により燃料電池 120 および二次電池 118 を直列接続してモータジェネレータ 104 に電気エネルギーを供給する。また、ステップ R 8 では、燃料電池 120 の発電のパーマメント処理を行い、時間限定で発電量を定格発電量を越えて多くする。すなわち、熱的な問題や耐久上の問題で、長期には無理で通常は使っていない量まで一時的に増加させるのである。このように燃料電池 120 および二次電池 118 を併用するとともに、燃料電池 120 の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ 104 の出力が定格出力を越えて引き上げられる。これにより、エンジン 102 の始動遅れに伴う駆動力不足が緩和される。ECU 164 による信号処理のうちステップ R 7 および R 8 を実行する部分は、電源切替スイッチ 122 と共に補助駆動制御手段を構成している。すなわち、本実施例は第 4 発明～第 7 発明の実施例に相当する。なお、第 4 発明の実施に際してはステップ R 7 は必ずしも必要でなく、第 5 発明の実施に際してはステップ R 8 は必ずしも必要でなく、第 6 発明、第 7 発明の実施に際してはモータジェネレータ 104 がその定格出力を越えることは必ずしも必要でない。

【0100】次のステップ R 10 では、図 20 に点線で示す通常の変速マップよりも高車速側で変速が行われるようにして、定格出力がエンジン 102 よりも小さいモータジェネレータ 104 でも大きな駆動力が得られるようにする。

【0101】一方、燃料電池燃料の残量が所定値以下でステップ R 6 の判断が NO の場合は、ステップ R 9 を実行し、二次電池 118 を単独で使用してモータジェネレータ 104 を作動させるとともに、ステップ R 10 で変速マップを変更する。ステップ R 9 では、ステップ R 7 および R 8 の実行時に比較してモータジェネレータ 104 の出力が低い場合、この場合のステップ R 10 では、ステップ R 7 および R 8 に続いて実行される場合に比較して変速マップの変更量を大きくすることが望ましい。

【0102】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置 100 は、エンジン 102 を駆動力源として走行するためにステップ R 3 でエンジン 102 が始動させられる際に、そのエンジン 102 の始動が遅い場合には、ステップ R 4 の判断が NO になってステップ R 6 以下が実行され、燃料電池燃料の残量が十分あればその燃料電池 120 および二次電池 118 を直列接続してモータジェネレータ 104 に電気エネルギーを供給するとともに、燃料電池 120 の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ 104 を定格出力を越えて作動させるため、第 2 駆動力源であるモータジェネレータ 104 として定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジン 102 の始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。これにより、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時、或いはエンジン 102 を駆動力源として発進する際に、エンジン 102 の始動遅れに起因してもたつき感が生じたりエンジン 102 の始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0103】また、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していたモータジェネレータ 104 をそのまま用いて高トルクまで引っ張って走行することになるため、前記実施例のように別の電動モータ 60 やモータジェネレータ 24 を用いて駆動力を発生させる場合に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0104】また、本実施例では、モータジェネレータ 104 の電気エネルギー供給源として燃料電池 120 および二次電池 118 が用いられ、通常はどれか一方から択一的に電気エネルギーが供給されるのに対し、エンジン 102 の始動が遅い場合には、それ等の燃料電池 120 および二次電池 118 を直列接続してモータジェネレータ 104 に電気エネルギーを供給するとともに、燃料電池 120 の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ 104 を定格出力を越え

て作動させるため、燃料電池 120 として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、ハイブリッド駆動装置 100 が一層安価でコンパクトに構成される。

【0105】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムの一例であるハイブリッド駆動装置の骨子図である。

【図 2】図 1 の副変速機の各回転要素の回転数の相互関係を直線で示す共線図である。

【図 3】図 1 の副変速機で成立させられる変速モードと係合装置の係合状態との関係を示す図である。

【図 4】図 1 のハイブリッド駆動装置におけるモータジェネレータとエンジンとの使い分けを説明する図である。

【図 5】図 1 のハイブリッド駆動装置の制御系統を説明するブロック線図である。

【図 6】図 1 のハイブリッド駆動装置のシフトポジションを示す図である。

【図 7】図 1 のハイブリッド駆動装置が備えている減速度／トルク設定スイッチを示す図である。

【図 8】図 7 の減速度／トルク設定スイッチの設定状態を表示するインジケータを示す図である。

【図 9】図 6 の「M」または「B」ポジションヘシフトレバーが操作された場合にアクティブになって変速比を表示するシステムインジケータを示す図である。

【図 10】ヒルホールド油圧とブレーキペダルストロークとの関係を示す図である。

【図 11】車両走行用の駆動力源としてエンジンを使用するために始動する際の作動を説明するフローチャートである。

【図 12】別の実施例を説明するフローチャートで、図 11 に相当する図である。

【図 13】図 14 と共に、フットブレーキの ON、OFF によって駆動力源を切り換える第 14 発明の一実施例を説明するフローチャートである。

【図 14】図 13 と共に、フットブレーキの ON、OFF によって駆動力源を切り換える第 14 発明の一実施例

を説明するフローチャートである。

【図 15】更に別の実施例を説明する概略構成図である。

【図 16】図 15 の実施例の動力伝達経路の骨子図である。

【図 17】図 16 の歯車変速機部における摩擦係合装置の係合、解放状態と変速段等との関係を説明する図である。

【図 18】図 15 の油圧制御部の一部を示す回路図である。

【図 19】図 15 の実施例のシフトレバーのシフトパターンおよびスポーツモードスイッチを示す図である。

【図 20】D ポジションおよび 2 ポジションにおける変速段切換マップ（点線）および駆動力源切換マップ（実線、二点鎖線）を示す図である。

【図 21】L ポジションおよび R ポジションにおける駆動力源切換マップを示す図である。

【図 22】図 15 のハイブリッド駆動装置の制御系統を説明するブロック線図である。

【図 23】図 15 の実施例において車両走行用の駆動力源としてエンジンを使用するために始動する際の作動を説明するフローチャートである。

#### 【符号の説明】

10：ハイブリッド駆動装置（移動体の駆動システム、車両用駆動システム）

12：エンジン（第 1 駆動力源） 14：モータジェネレータ（第 2 駆動力源、走行用電動モータ） 2

4：モータジェネレータ（補機駆動用電動モータ）

60：電動モータ（エンジン始動用） 64：補機

78：フットブレーキアップスイッチ 80：フット

ブレーキローアスイッチ 100：ハイブリッド駆動装置（移動体の駆動システム） 102：エンジン

（第 1 駆動力源） 104：モータジェネレータ（第 2 駆動力源、電動モータ） 118：二次電池 1

20：燃料電池 122：電源切換スイッチ

ステップ S4、SS4、R3：エンジン始動手段

ステップ S8、S9、SS7、R7、R8：補助駆動制御手段

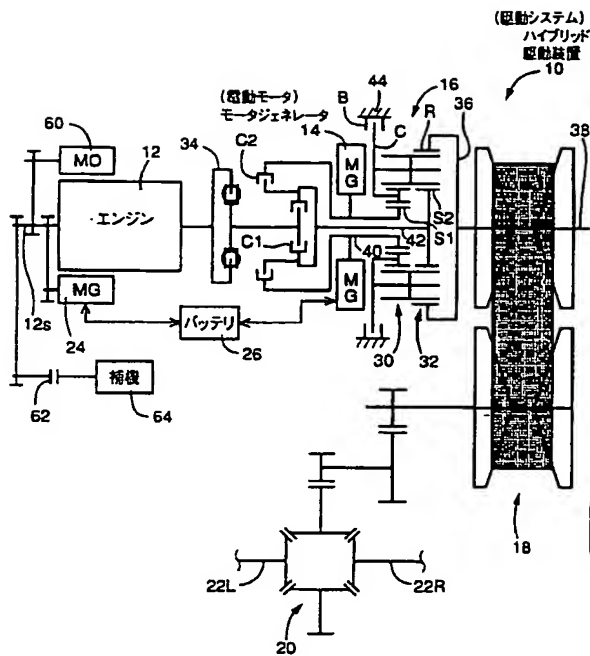
ステップ Q11：低速エンジン走行手段、高速エンジン走行手段

ステップ Q15：低速モータ走行手段

【図 9】

3.0

【図1】

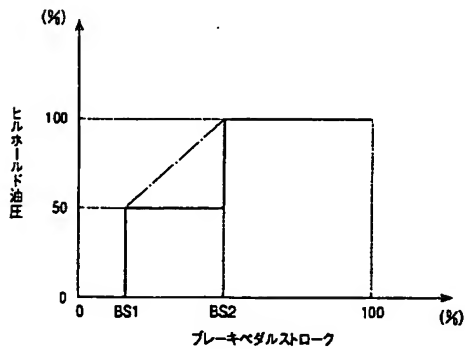


【図3】

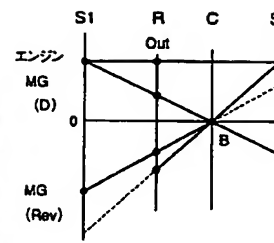
	操作ポジション	変速モード	C1	C2	B	変速比
エンジン12	D,M,B	2nd	○	○	×	1
		2nd (低速)	△	○	×	1
	R	高速	○	×	○	$-1/\rho^2$
		低速 (エンジン)	△	×	○	$-1/\rho^2$
MG14	N		×	×	○	
	D,M,B	1st	×	×	○	$1/\rho^1$
		2nd (アシスト)	○	○	×	1
		2nd (回生)	×	○	×	1
	R	低速 (モータ)	×	×	○	$-1/\rho^1$

○ 係合 △ スリップ × 解放

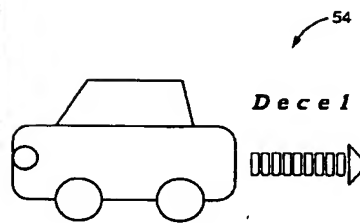
【図10】



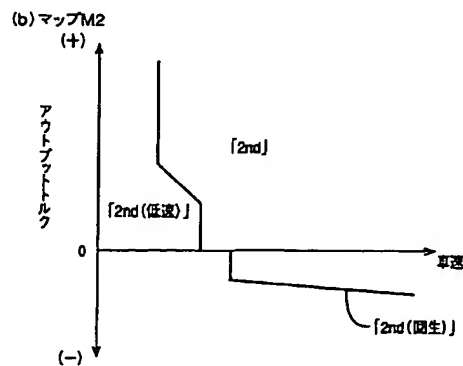
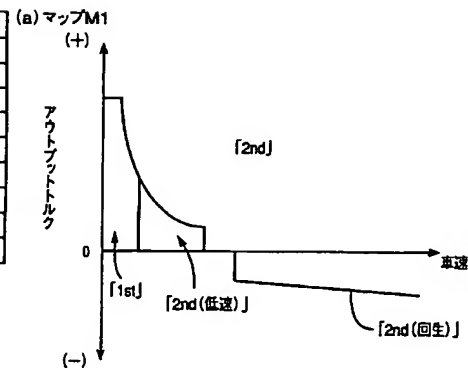
【図2】



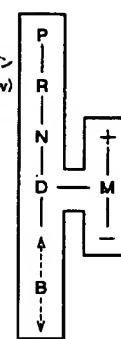
【図8】



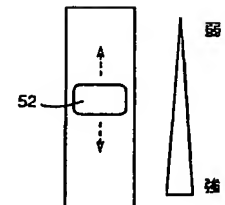
【図4】



【図6】

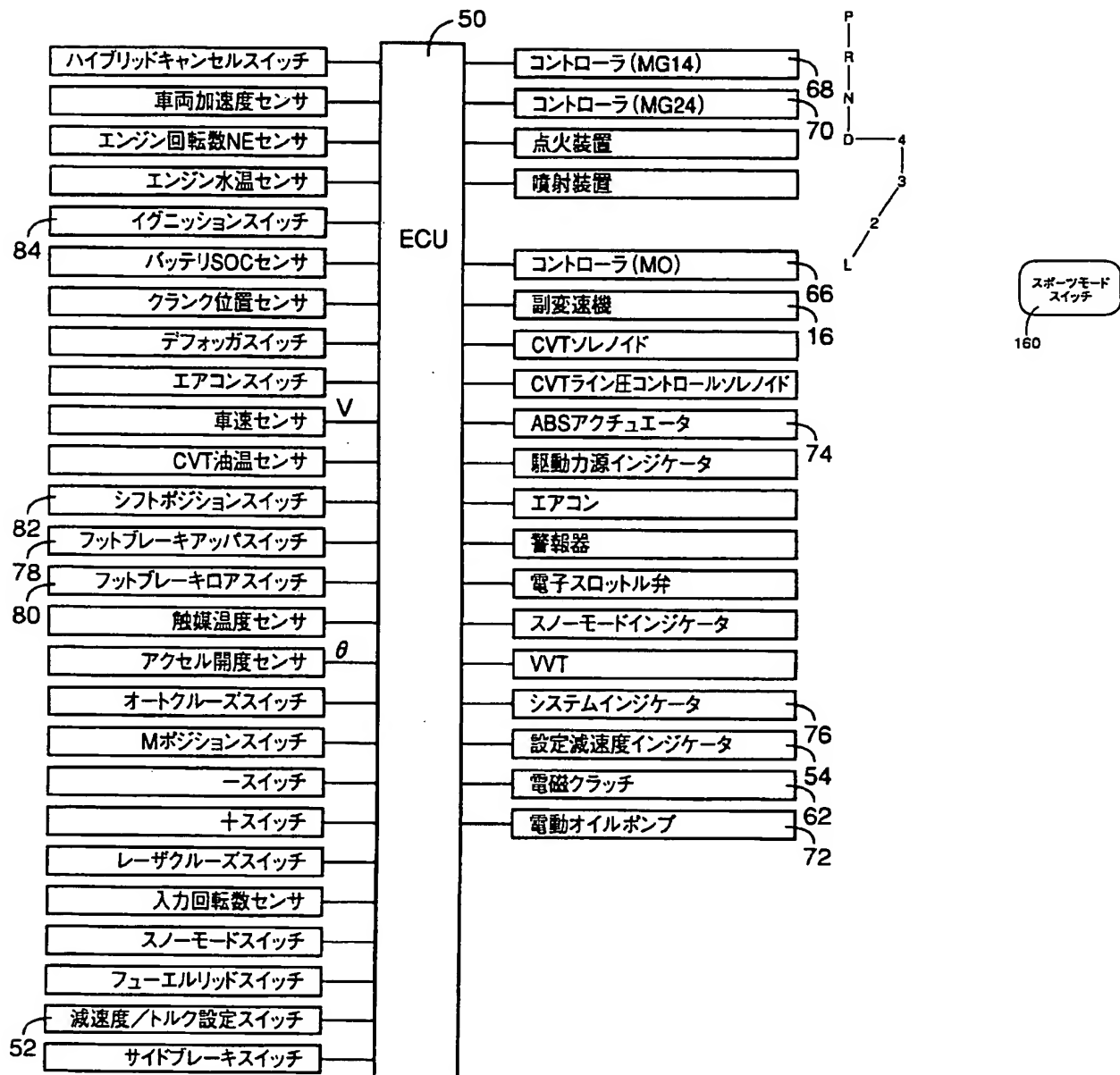


【図7】

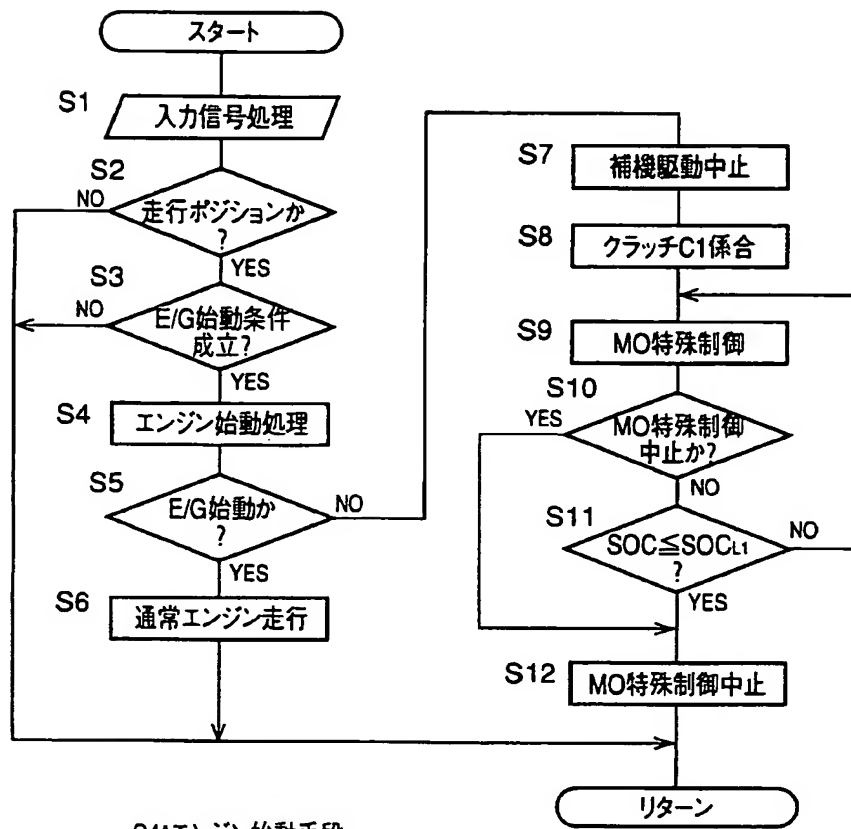


【図 5】

【図 19】



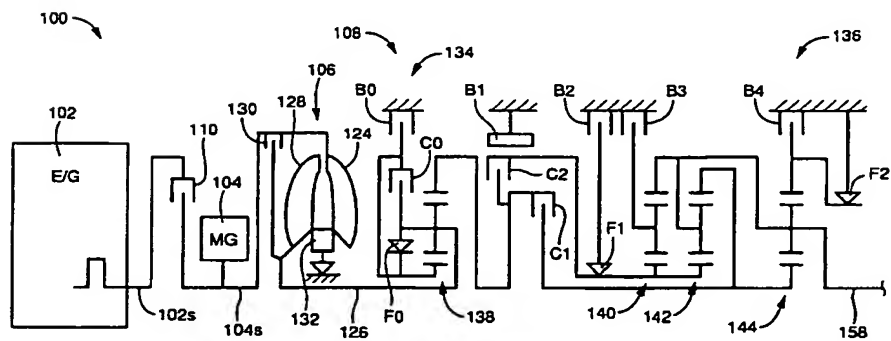
【図 11】



S4:エンジン始動手段

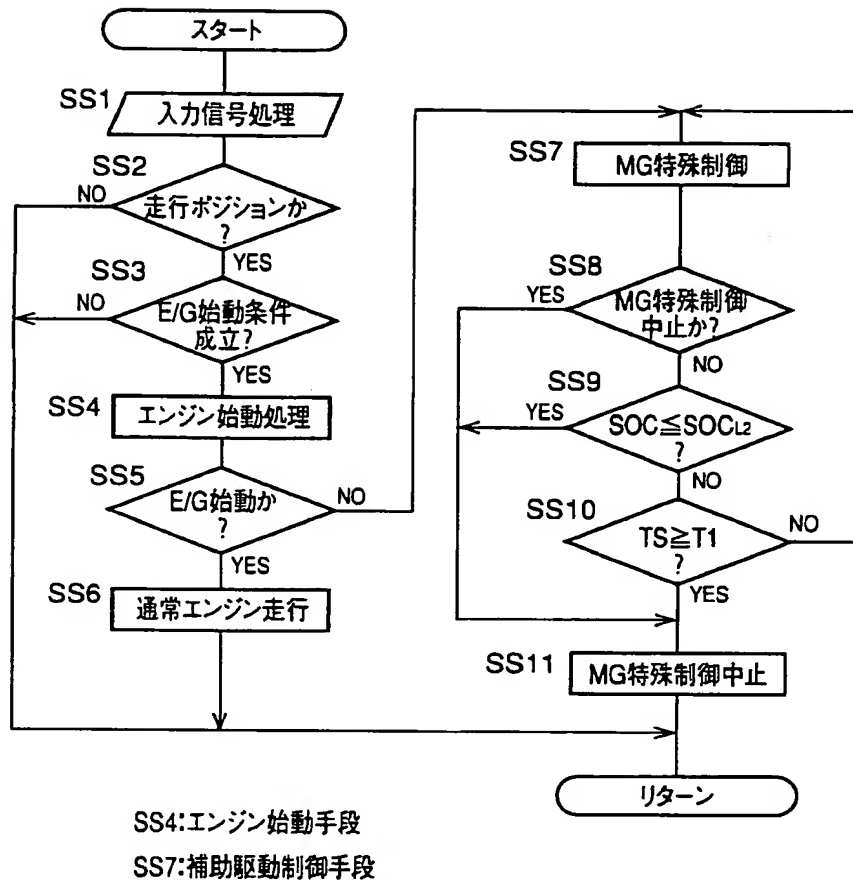
S8,S9:補助駆動制御手段

【図 16】





【図 12】

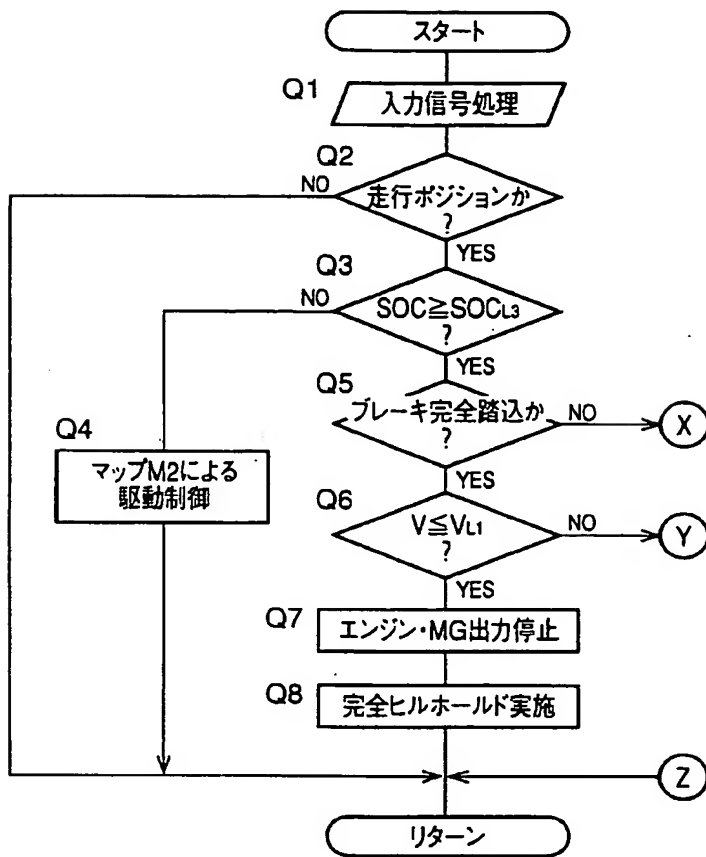


【図 17】

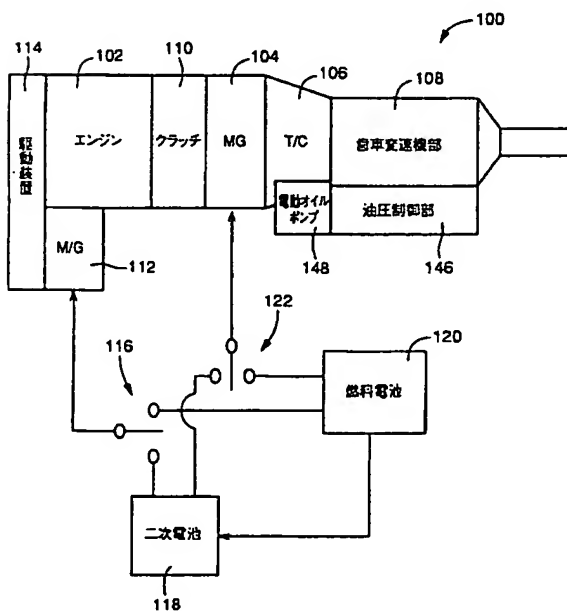
	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R			○	○				○			
N	○								○		
1st	○	○						⊗	○		○
2nd	⊗	○					○		○		
3rd	○	○			⊗	○			○	○	
4th	○	○	○			△			○		
5th		○	○	○		△					

○ 係合    ⊗ エンジンブレーキ時係合    △ 係合するが動力伝達に関係無し

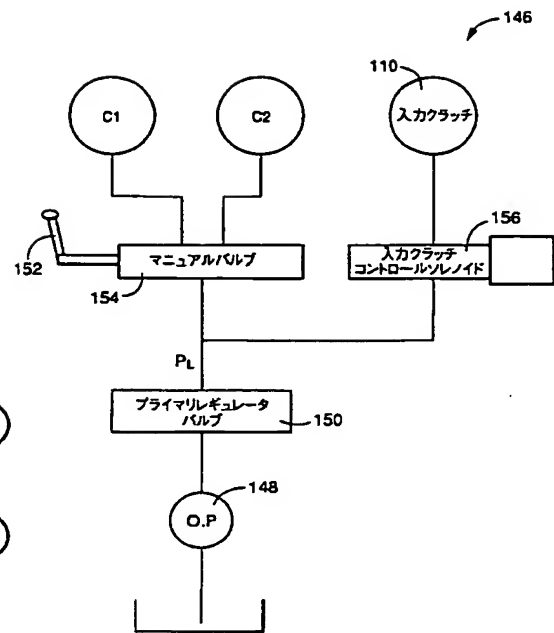
【図 13】



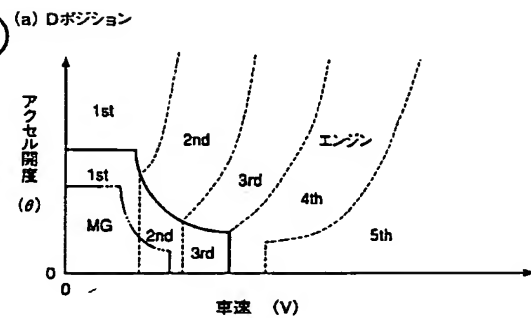
【図 15】



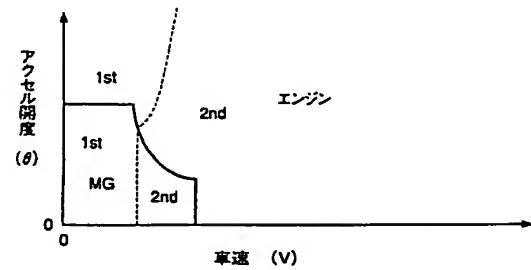
【図 18】



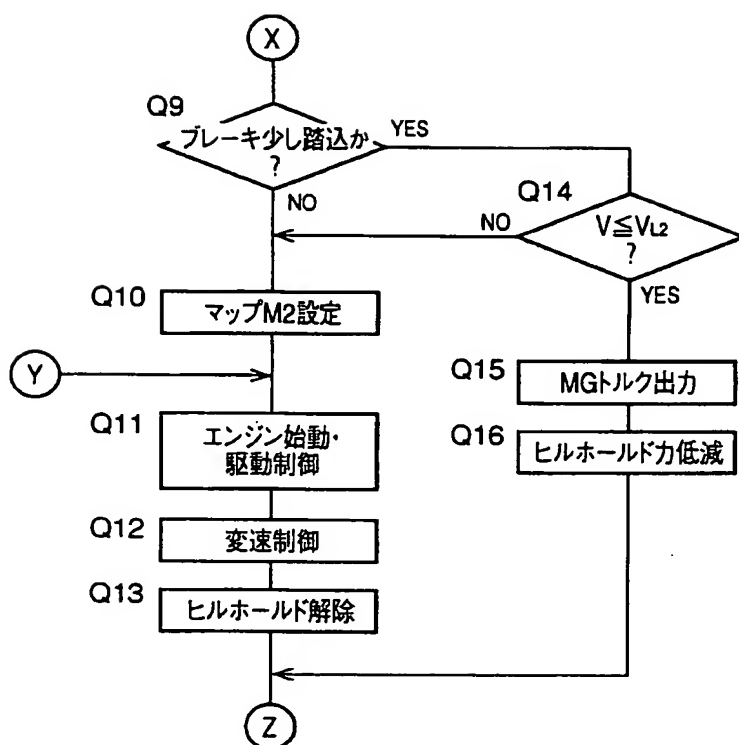
【図 20】



(b) 2 position



【図 14】

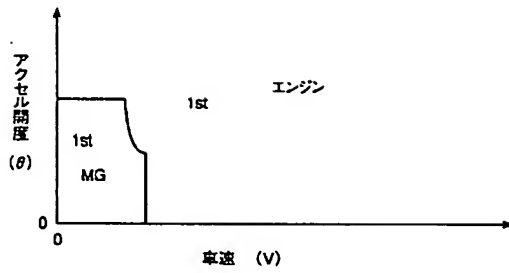


Q11:低速エンジン走行手段,高速エンジン走行手段

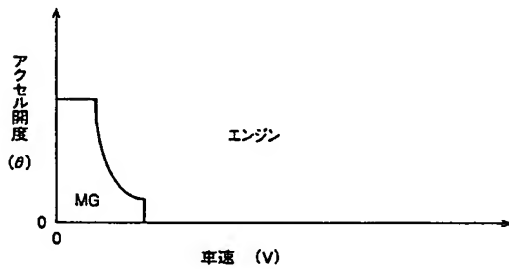
Q15:低速モータ走行手段

【図 21】

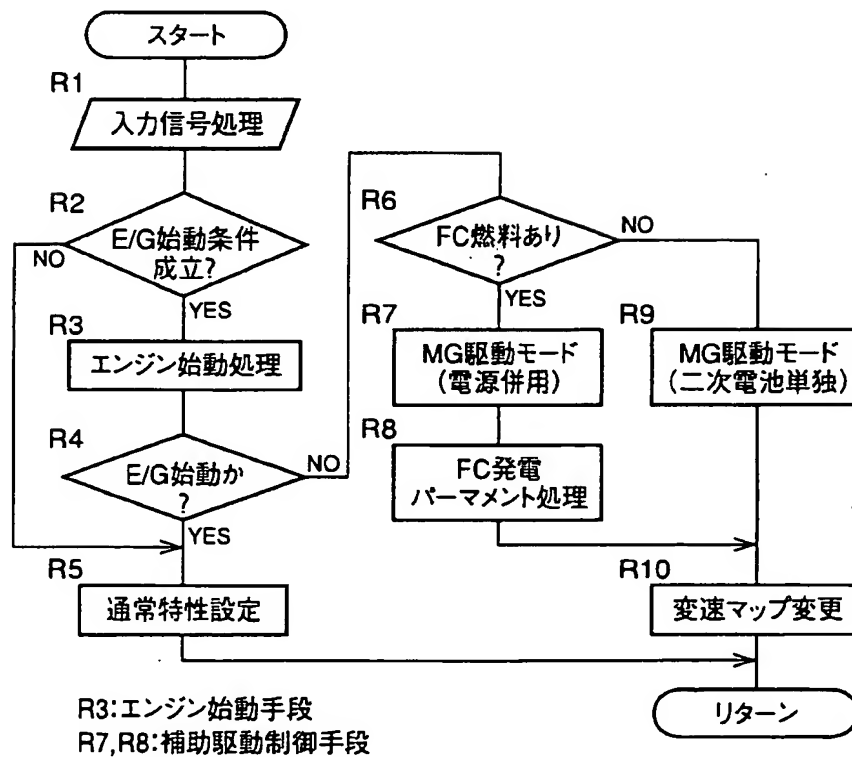
(a) Lポジション



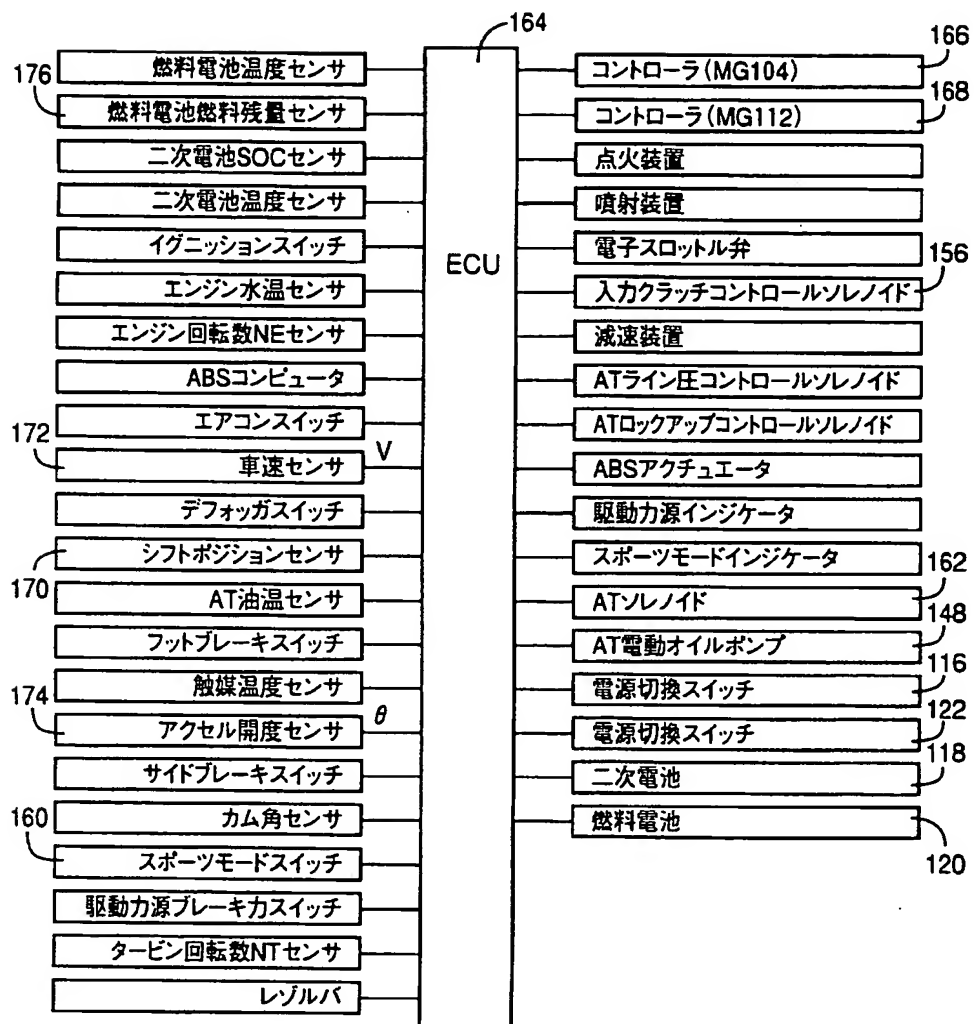
(b) Rポジション



【図 23】



【図 22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターマコード\* (参考)

F 0 2 N 11/08

H 0 1 M 8/00

Z

H 0 1 M 8/00

B 6 0 K 9/00

E

F ターム (参考) 3G093 AA06 AA07 AA16 AB01 CA01  
CB02 DA06 DB00 DB05 DB11  
DB15 DB23 EB00 EC02 FA11  
FB01  
5H115 PI16 PI18 PI29 PI30 P017  
PU01 PU25 QA01 QE01 QE10  
QH02 QI04 QN03 QN12 RB08  
RE01 RE05 SE04 SE05 SE08  
TB01 TI01 T021 T023